

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

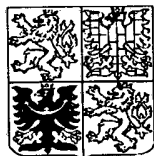
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

1653-96

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **06. 06. 96**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **10.06.95**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **95/9511841**

(33) Země priority: **GB**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16. 04. 97**
(Věstník č. 4/97)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

C 03 C17/34
C 03 C17/30
C 03 C17/245

(71) Přihlášovatel:

PILKINGTON UNITED KINGDOM LIMITED,
St. Helens, GB;

(72) Původce:

Jenkinson Timothy, Wigan, GB;

(74) Zástupce:

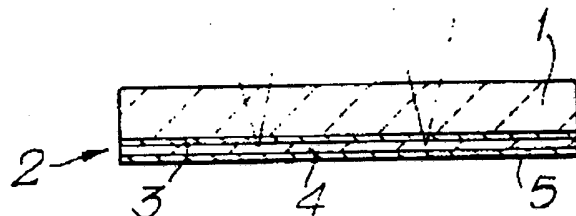
Švorčík Otakar JUDr., Hálkova 2, Praha 2,
12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

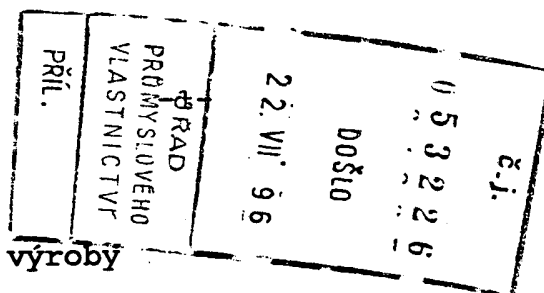
Zrcadlo a způsob jeho výroby

(57) Anotace:

Zrcadlo se zadním zrcadlovým povrchem, kde substrát nese vnitřní vrstvu (3) zvyšující odraz z křemíku, mající optickou tloušťku menší než 100 nm, a mezilehlou vrstvu (4) zvyšující odraz z oxidu křemičitého s optickou tloušťkou větší, než 140 nm, a vnější odrazivou vrstvu (5) z křemíku. Při způsobu jeho výroby se pyrolyticky nanáší na pás horkého skla během procesu výroby skla dvě vrstvy zvyšující odraz, následované odrazivou vrstvou.



CZ 1653-96 A3



Zrcadlo a způsob jeho výroby

Oblast techniky

Vynález se týká zrcadel ze zadním zrcadlovým povrchem a způsobu jejich výroby.

Dosavadní stav techniky

Evropská patentová přihláška EP 0 584 871 A1 popisuje způsob výroby zrcadel nanášením povlaku obsahujícího odrazivou vrstvu a nejméně dvě vrstvy zvyšující odraz na pás horkého skla, například pás plaveného skla (skla float) během procesu jeho výroby. Vrstva, která je nejdále od zdroje světla, které se má odrážet, je považována za odrazivou vrstvu, přičemž vrstvy zvyšující odraz leží mezi zdrojem světla a odrazivou vrstvou.

Odrzivá vrstva může být vrstva s vysokým indexem lomu, například z křemíku, oxidu křemičitého s indexem lomu nejméně 1,9, oxidu tantalu, oxidu cínu nebo oxidu titanu, s vrstvami zvyšujícími odraz majícími střídavě relativně nízký index lomu a vysoký index lomu. Vrstva zvyšující odraz s vysokým indexem lomu může být například jakýkoli z materiálů s vysokým indexem lomu, uvedených výše pro odrazivou vrstvu. Jelikož však křemík má vyšší absorpci viditelného světla, než výše uvedené oxidy kovů, je všeobecně dávana přednost tomu, že se podle EP 0 583 871 A1 používá pro zrcadlo se zadním zrcadlovým povrchem vrstva oxidu kovu jako vnitřní vrstva zvyšující odraz s vysokým indexem lomu, aby se dosáhlo požadovaného vysokého odrazu viditelného světla. Při přednostní struktuře zrcadla se zadním zrcadlovým povrchem je uspořádání vrstev následující:

sklo

vnitřní vrstva (zvyšující odraz) z oxidu kovu

mezilehlá vrstva (zvyšující odraz) s relativně nízkým indexem lomu

vnější vrstva (odrazivá) vrstva křemíku.

Vrstva zvyšující odraz, s nízkým indexem lomu, může být z oxidu křemičitého, majícího index lomu nižší, než odrazivá vrstva a vrstva zvyšující odraz s vysokým indexem lomu, a v každém případě nižší než dva.

Alespoň vrstvy zvyšující odraz se vytvářejí z vrstev majících velmi přibližně tloušťku $n \times \lambda/4$, kde n je liché celé číslo (s výhodou 1) a λ je vlnová délka světla ve viditelné oblasti spektra, takže vrstvy působí pro zvyšování odrazu interferenčním účinkem.

Zrcadla podle vynálezu EP 0 583 871 mají řadu významných výhod vzhledem k běžným zrcadlům. Mohou být nejen vyráběna nanášením odrazivého povlaku na sklo během procesu výroby skla (čímž se odstraní potřeba samostatného procesu mimo výrobní linku pro nanášení odrazivého povlaku), ale povlakové vrstvy mohou být nanášeny pyrolytickými procesy (například chemickým vylučováním z plynné fáze) při použití tepla skla pro vytváření pyrolytických povlaků vysoké trvanlivosti. Existuje však tendence u zrcadel vykazovat barvu odrazu, která je výrazněji zelenější než u běžného zrcadla. Tato tendence k zelenému odrazu se zpravidla zvyšuje se zvýšeným odrazem (s tím, jak se tloušťka vrstev, zejména vrstev zvyšujících odraz, více přibližují $n \times \lambda/4$, kde λ je vlnová délka skla směrem ke středu viditelné části spektra). Kromě toho je obzvláště výrazná u zrcadel se zadním zrcadlovým povrchem, kde většina odráženého světla prochází dvakrát tloušťkou skla, které může dodat zelený odstín přenášenému světlu v důsledku přítomnosti železa v železnaté formě ve skle.

Podstata vynálezu

Autoři vynálezu nyní zjistili, že pečlivou volbou tloušťek a indexů lomu jednotlivých vrstev povlaku zrcadla je možné vyrobit zrcadlo se zadním zrcadlovým povrchem mající odraz

viditelného světla nejméně 65% a ve výhodném provedení nejméně 70% a barvu odrazu mající hodnotu a^* větší (vyšší) než -6.

Podstatou vynálezu je zrcadlo se zadním zrcadlovým povrchem obsahující skleněný substrát nesoucí odrazivý povlak obsahující odrazivou vrstvu a nejméně dvě vrstvy zvyšující odraz, vyznačující se tím, že tloušťky a indexy lomu vrstev povlaku poskytují odraz viditelného světla nejméně 65% s barvou odrazu mající hodnotu a^* větší než -6.

Termín "odraz viditelného světla", jak je použit v popisu a nárocích, se vztahuje na procentuelní podíl světla odraženého v podmínkách světla ze zdroje Illuminant D65 source 1931 Observer Conditions. Barvy odrazu, uváděné v popisu a nárocích a definované ve formě hodnot a^* a/nebo b^* jsou barvy definované podle systému CIE (ASTM: E 308-85) a jak je uvedeno, jsou měřeny při použití světla ze zdroje Illuminant D65 source 1931 Observer Conditions.

Zrcadla se zadním zrcadlovým povrchem podle vynálezu mají s výhodou odraz viditelného světla nejméně 73%.

Zrcadla se zadním zrcadlovým povrchem mají s výhodou barvu odrazu a^* větší než -5.

Skleněný substrát může být sklo float a bude mít normálně, i když nikoli nezbytně tloušťku větší než okolo 2 mm a menší než okolo 12 mm. Pro většinu použití vyžadujících velké zrcadlové plochy bude mít sklo jmenovitou tloušťku 4 mm nebo větší.

Jako v případě řešení dle EP 0 583 871 A1 je odrazová vrstva odrazivá vrstva s vysokým indexem lomu, zatímco vrstvy zvyšující odraz mají střídavě relativně nízký a vysoký index lomu. Odrazivá vrstva je vrstva, která je při použití

nejdále od zdroje světla, které se má odrážet, a vrstvy zvyšující odraz jsou mezi zdrojem světla a odrazivou vrstvou. Bude zřejmé, že vrstvy zvyšující odraz mohou odrážet více světla než odrazivá vrstva.

Tloušťka vrstev zvyšujících odraz může být volena obecně známým způsobem tak, že odrazy z rozhraní mezi vrstvou zvyšující odraz u skla (t.j. vnitřní vrstva zvyšující odraz, opačná vzhledem k odrazivé vrstvě) a skla a mezi dvěma vrstvami zvyšujícími odraz zesilují odrazy od líce odrazivé vrstvy přilehlého k mezilehlé vrstvě zvyšující odraz. K tomu bude docházet, když uvedená vnitřní a mezilehlá vrstva zvyšující odraz budou mít každá optickou tloušťku okolo $n \times \lambda/4$, kde je v každém případě λ vlnová délka světla ve viditelném pásmu spektra, t.j. okolo 400 nm až 750 nm, a n je liché celé číslo, přičemž n může být stejné nebo odlišné pro každou z uvedených vrstev, ale je přednostně v každém z případů 1.

Tloušťka odrazivé vrstvy může být podobně zvolena tak, že odrazy od líce odrazové vrstvy přilehlého k mezilehlé vrstvě zvyšující odraz (t.j. rozhraní mezi uvedenými dvěma vrstvami) je zesílen odrazy od vnějšího líce odrazivé vrstvy. Jestliže vnější líc odrazivé vrstvy není v dotyku s vrstvou o ještě vyšším indexu lomu, dojde k tomu, když optická tloušťka odrazivé vrstvy je okolo $n \times \lambda/4$, kde λ je vlnová délka světla ve viditelném pásmu spektra a n je liché celé číslo, normálně=1.

Požadovaný vysoký odraz viditelného světla se nejsnáze dosáhne, aniž by barva odraženého světla měla v nežádoucí míře příliš silný zelený tón, použitím křemíku jak pro odrazivou vrstvu (t.j. vnější vrstvu odrazivého povlaku) a vnitřní vrstvu zvyšující odraz.

Pro zvládání tendence k silně zelené barvě odraženého

světla, při současném dosahování vysokého odrazu, může být použita vnitřní vrstva zvyšující odraz s optickou tloušťkou menší než 125 nm, přičemž je výhodné použít vnitřní vrstvu zvyšující odraz s optickou tloušťkou menší než 100 nm a zejména menší než 90 nm (ale větší než 50 nm). Obzvláště výhodná je vnitřní vrstva zvyšující odraz tvořena vrstvou křemíku mající tloušťku v rozmezí od 14 do 19 nm.

Optická tloušťka odrazivé vrstvy je zpravidla méně rozhodující než tloušťka vrstvy zvyšující odraz, ale normálně bude přes 100 nm, a pro dosažení ztráty světla absorpcí (zejména když je z křemíku) menší než 150 nm. V praxi se zjišťuje, že zvyšování optické tloušťky křemíkové odrazivé vrstvy při současném udržování tloušťky vrstev zvyšujících odraz má sklon snižovat zelený tón barvy odrazu, t.j. zvyšuje a^* , přičemž méně zelený odraz se může dosáhnout při použití křemíkové odrazivé vrstvy s optickou tloušťkou větší než 125 nm.

Obzvláště výhodná odrazivá vrstva je vrstva křemíku mající tloušťku větší než 20 nm a zejména tloušťku v rozmezí 25 až 35 nm.

Index lomu křemíku může nabýt hodnoty až okolo 5 (viz P.J.Martin, R P Netherfield, W G Sainty a D R McKenzie v Tin Solid Films 100 (1983) na str.141-147), i když se často vyskytují nižší hodnoty.

V oboru je známo, že se index lomu mění s vlnovou délkou. V popisu a v nárocích se pod pojmem "index lomu" rozumí, jak je obvyklé, index lomu pro světlo o vlnové délce 550 nm (a, pro vyloučení pochybností, se tímto potvrzuje, že zde uváděné optické tloušťky jsou optické tloušťky vypočítané z indexu lomu pro světlo vlnové délky 550 nm).

Předpokládá se, že se v praxi index lomu křemíku liší

v závislosti na přesné fyzikální formě křemíku a přítomnosti jakýchkoli nečistot, například kyslíku, dusíku nebo uhlíku. Pro účely vynálezu může být přítomnost takových nečistot tolerována (a v praxi je skutečně obtížné vyrobit na výrobní lince křemíkové povlaky mez významného obsahu kyslíku a/nebo uhlíku), pokud se index index lomu nesníží pod 2,8. Termín "křemík", jak je zde používán pokud jde o vrstvy s velmi vysokým obsahem indexu lomu, se vztahuje na materiál, který je převažující míře tvořen křemíkem, ale který může obsahovat menší podíly nečistot, pokud jde index lomu nejméně 2,8, přičemž s výhodou se používá křemík s indexem lomu alespoň 3,0.

Pro dosažení požadovaného odrazu a barvy s tenkou vnitřní vrstvou zvyšující odraz, uvedenou výše, může mít mezilehlá vrstva zvyšující odraz, přilehlá k odrazivé vrstvě, optickou tloušťku větší než 125 nm, a s výhodou se použije mezilehlá vrstva zvyšující odraz s optickou tloušťkou větší než 140 nm (ale normálně menší než 200 nm).

Vrstva zvyšující odraz, přilehlá k odrazivé vrstvě, by měla mít relativně nízký index lomu, zpravidla menší než 1,8 a s výhodou index lomu menší než 1,6. Pro vysoký odraz viditelného světla by měla být z materiálu, který je v podstatě neabsorbující ve viditelném pásmu spektra. Vhodný materiál vrstvy je oxid křemičitý, který však může obsahovat menší podíly přídavných prvků, jako je uhlík a dusík, a termín "~~oxid křemičitý~~", který se zde používá, zahrnuje oxidy křemičité, obsahující takové nečistoty. Pro dosažení vysokého přenosu světla je však dávana přednost použití oxidu křemičitého s poměrem křemíku ke kyslíku 1:2 a nízkou úrovní nečistot, takže index lomu je pod 1,6 a s výhodou pod 1,5.

Obzvláště výhodná mezilehlá odrazivá vrstva je vrstva oxidu křemičitého, mající tloušťku v rozmezí 95 až 130 nm, i když také mohou být použity jiné materiály s dostatečně

nízkým indexem lomu, například oxid hlinitý.

Jako v řešení dle EP 0 583 871 A1, mohou být vrstvy s požadovaným indexem lomu nanášeny na pás horkého skla během procesu jeho výroby pyrolytickými postupy. Je zpravidla vhodné použít chemické vylučování z plynné fáze pro nanesení jakékoli vrstvy křemíku, nebo oxidu křemičitého, která může být požadovaná. Tak může být například vrstva křemíku nanášena (přímo nebo nepřímo) na horký skleněný substrát chemickým vylučováním z plynné fáze ze silanového plynu, s výhodou v ředicím plynu, například dusíku. Nejvýhodnější je zpravidla použít monosilan, i když mohou být použity také jiné silany, jako je dihydrosilan. Jeden výhodný proces pro nanášení takové křemíkové vrstvy je popsán ve spisu GB 1 507 996. V případě potřeby, například pro zvýšení odolnosti křemíkového povlaku proti alkáliím, může reakční plyn obsahovat podíl plynné složky chovající se jako donor elektronů, zejména ethylenicky nenasycené uhlovodíkové sloučeniny, například ethylenu, jako přísady (i když použití vysokých podílů takových sloučenin by se normálně mělo předcházet, poněvadž jejich přítomnost má sklon k zavádění kyslíku, pravděpodobně ze skla, do křemíkového povlaku s následným snížením indexu lomu).

Vrstva oxidu křemičitého pro použití jako vrstvy zvyšující odraz s nízkým indexem lomu (t.j. mezilehlé vrstvy) může být podobně nanášena chemickým vylučováním z plynné fáze ze silanového plynu, s výhodou v ředicím plynu, s přísadou kyslíku nebo zdroje kyslíku. Může být také použita směs silanu a ethylenicky nenasyceného uhlovodíku, spolu s oxidem uhličitým nebo alternativní kyslíkatou složkou, která slouží jako zdroj kyslíku, jako je keton, například aceton. Relativní koncentrace silanu a zdroje kyslíku, které se použijí, budou záviset na požadovaném indexu lomu. Čím nižší index lomu se požaduje tím se použije zpravidla vyšší podíl sloučeniny obsahující kyslík se silanem. S výhodou se i zde pou-

žije monosilanu.

Když se nanáší povlaková vrstva na pás skla float, provádějí se postupy chemického vylučování z plynné fáze obvykle uvnitř plavicí lázně, t.j. tam, kde je sklo neseno na lázni roztaveného kovu pod ochrannou atmosférou (avšak přednostně po té co se dokončilo protahování, t.j. při teplotě skla pod 750°C) nebo po té, co pás vystoupil z plavicí lázně. Při použití plynu, obsahujícího monosilan pro ukládání vrstev křemíku nebo oxidu křemíku je dávana přednost provádění nanášení těchto vrstev v plavicí lázni, kde je sklo při teplotě v rozmezí od 600°C do 750°C , pro dosažení uspokojivé rychlosti nanášení.

Přednostní vrstvy křemíku a oxidu křemičitého, které se podle vynálezu při odrazení ve viditelném pásmu spektra, jsou v podstatě transparentní v infračerveném pásmu, takže jejich přítomnost (na rozdíl od vrstev stříbra, tradičně používaných pro zrcadla) na povrchu skla během chlazení skla nebude mít žádný podstatný škodlivý účinek na chlazení skla s povlakem. To znamená, že taková zrcadla mohou být snadno vyráběna na výrobní lince pro výrobu skla float, kde se zrcadla chladí známým způsobem.

Podle dalšího znaku vynálezu přináší vynález způsob výroby zrcadel se zadním zrcadlovým povrchem, při kterém se pyrolyticky nanáší na pás horkého skla během procesu výroby skla dvě vrstvy zvyšující odraz, následované odrazivou vrstvou, přičemž výsledná zrcadla mají odraz viditelného světla nejméně 65% s barvou odraženého světla mající hodnotu a^* větší než -6.

Přednostní vrstvy křemíku a oxidu křemičitého, užité v zrcadlech podle vynálezu, mají vysokou chemickou trvanlivost, takže na rozdíl běžných postříbřených zrcadel nevyžadují zrcadla chemickou ochranu rubovým povlakem. Jelikož

však má křemík omezenou odolnost proti poškrábání, může být v případě potřeby použita přídatná ochranná vrstva, například z oxidu kovu, zejména oxidu cínu, přes odrazivý povlak. To se může výhodně provádět pyrolytickým povlékacím postupem, prováděným po nanesení odrazivé vrstvy během procesu výroby skla. Může však být požadováno předcházet podmínkám škodlivě ovlivňujícím vlastnosti křemíkové odrazivé vrstvy a může tak být vhodné přiměřeně zpoždit nanášení ochranné vrstvy oxidu cínu, až se na křemíku vytvořila povrchová vrstva oxidu křemičitého, jak je například popsáno v patentovém spisu USA č. 4 661 381.

Zrcadla podle vynálezu se hodí pro široký rozsah účelů, včetně použití v domácnostech jako zrcadla v koupelnách a ložnicích. V mnohých účelech použití budou zrcadla opatřena zatemňující vrstvou, s výhodou v podstatě neprůhlednou vrstvou, nanesenou na odrazivý povlak.

Podle výhodného znaku vynálezu obsahuje zrcadlo se zadním zrcadlovým povrchem přídatně zneprůhledňující vrstvu. Zneprůhledňující vrstva může být vrstva barvy nebo předem vytvořený díl, který se přikládá k povlečenému povrchu skla a sestavuje se s ním.

Když se použije zneprůhledňující barvy, může se jednat o barvu na bázi alkydové pryskyřice, popřípadě obsahující aminovou pryskyřici, například melamin, a může se mít v sobě zahrnutý organosilanový primer. Barva bude normálně obsahovat zneprůhledňující činidlo, například saze s výhodou v množství nejméně 1,4 hmotn.%, vztažených na hmotnost vysušené barvy. Protože odrazivé povlaky podle vynálezu jsou chemicky trvanlivé, barva může být bezolovnatá.

Zrcadlové povlaky podle vynálezu se zpravidla ukládají na horký skleněný pás na výrobní lince během procesu výroby skla. Pás s povlakem se řeže na lince pro výrobu jed-

notlivých zrcadel, a obvykle se dále rozřezává mimo linku pro vytváření samostatných zrcadel požadované velikosti. Zneprůhledňující barva, která může být na bázi rozpouštědla nebo na bázi vody, může být nanášena mimo linku, s výhodou clonovým povlékáním nebo navalováním a s výhodou před řezáním zrcadel mimo linku. Alternativně může být zneprůhledňující barva nanášena postřikováním nebo válečkem. Protože barva nemusí poskytovat chemickou trvanlivost, budou stačit tenké vrstvy barvy, takže mohou být používány vrstvy barvy tenčí než 50 mikrometrů a s výhodou (pro úsporu) tenčí než 25 mikrometrů (udávaná tloušťka je tloušťka v suchém stavu), přičemž typická tloušťka vytvrzené nebo suché barvy bude 18 až 30 mikrometrů pro clonově nanášené barvy a 15 ± 5 mikrometrů pro barvy nanášené postřikem nebo válečkem.

Před nanášením barvy může být na zrcadlový povlak nanesena vrstva primeru, nebo barva může primer obsahovat ve svém složení, Vhodný primer je organosilan, a obzvláště vhodný primer pro použití s barvami na alkydové bázi je organosilan mající aminové koncové skupiny, jako je aminopropyltrimethoxysilan. Tento primer je stabilní ve vodě a smáčí vrstvu, na níž se má nanášet barva. Může se nanášet jako 1-2% vodný roztok deionizované vody. Alternativně, když se organosilanový primer vpraví do barvy, je primer s výhodou přítomen v množství od 1 do 6% hmotnosti barvy při typickém obsahu pevných složek okolo 62%, nejvýhodněji okolo 1 hmotn.%. Nanášení barev na zrcadlové povlaky, typu obecně popsaného v EP 0 583 871 A1, je podrobněji popsáno ve WO 95/18774.

Alternativně může být zneprůhledňující vrstva ve formě předem vytvořeného dílu, sestaveného dohromady s povlečeným sklem. Takovým předem vytvořeným dílem může být plastový film nebo folie, přilepený k povlečené straně zrcadla, nebo se může jednat o samostatnou vrstvu přikládanou k povlečené straně skla, například desku mající tmavou, například černě

nabarvenou lícni plochu, přiloženou k povlečenému sklu.

Při výrobě zrcadel podle vynálezu se může povlečený pás řezat na lince na jednotlivá zrcadla, a obvykle se dále reže mimo linku pro vytvoření samostatných zrcadel požadované velikosti. Zneprůhledňující prvek může být přikládán k zrcadlům mimo linku s výhodou před dalším rozřezáváním zrcadel mimo linku.

Zneprůhledňující díl s výhodou obsahuje samolepivý plastový film nebo folii (čímž se umožňuje dosáhnout výrobku s bezpečnostním zadním povlakem). Plastový film nebo folie je průsvitný nebo neprůhledný a nese průsvitné nebo (když je film nebo folie průsvitný) neprůhledné lepidlo citlivé na teplo. V lepidle jsou jako zneprůhledňující činidlo s výhodou přítomny saze. Lepidlo je s výhodou lepidlo na akrylové bázi. Plastový film nebo folie je s výhodou polyolefinový film nebo folie, jako je film nebo folie z polyethylenu nebo polypropylenu, a je s výhodou dvouose orientovaný. Taková dvouosá orientace může zlepšit chování zrcadla, opatřeného zadním bezpečnostním povlakem, při nárazu. Alternativně může plastový film obsahovat polyesterový film nebo folii. Filmy nebo folie mohou být bezbarvé a transparentní, nebo bezbarvé. Nejvýhodnější film nebo folie je polypropylenový film nebo folie nesoucí akrylové lepidlo, které je v jeho formě citlivé na teplo známé pro použití s polyesterovými filmy nebo foliemi užívanými pro dodávání sklu neprůstřelnosti nebo ochrany proti slunečnímu záření, které je známé jako slučitelné se sklem. Typický samolepivý film má tloušťku okolo 90 mikrometrů a plastový film a lepidlo mají odpovídající přibližné tloušťky 60 a 30 mikrometrů.

Slepení mezi zadním povrchem zrcadla a samolepivým plastovým filmem nebo folií může být zvýšeno použitím primeru, který se nanese na odrazivý povlak před přiložením samolepivého plastového filmu nebo folie. Primer je s výhodou

organosilan, s výhodou mající aminové nebo epoxydové koncové skupiny a zejména primer může být amonopropyltrimethoxysilan ve vodném roztoku. Primer je stálý v deionizované vodě a smáčí pod ním ležící povrch, který se má pokrývat samolepivým filmem nebo folií. Může se nanášet jako 2% vodný roztok v deionizované vodě.

V alternativním provedení vynálezu obsahuje zneprůhledňující vrstva samostatnou vrstvu, mající lícni plochu přiloženou do dotyku se zadním povrchem zrcadla. S výhodou obsahuje zneprůhledňující díl zrcadlové sestavy desku mající tmavě zbarvený povrch, nejvýhodněji matový povrch, který je fixován například použitím rámových prvků nebo jiných mechanických spojovacích článků k zadnímu povrchu zrcadla. Deska může být například vytvořena z dřevovláknité desky, nabarvené černou matovou barvou s nabarveným povrchem přiloženým k zrcadlu se zadní zrcadlovou vrstvou u odrazivého povlaku zrcadla. Alternativně může být zneprůhledňující vrstva tvořena černým papírem.

V každém z uvedených provedení je zneprůhledňující díl připojen ke skleněnému substrátu nesoucímu odrazivý povlak tak, že tvoří jediný díl jako kompozitní sestava. Podle dalšího alternativního provedení však může být zneprůhledňující díl tvořen stěnou budovy, s výhodou s tmavě zbarveným povrchem u zrcadla, a zrcadlová sestava podle vynálezu obsahuje skleněný substrát nesoucí odrazivý povlak, upevněný ke stěně. Použití zneprůhledňujících dílů v zrcadlových sestavách, v nichž mohou být odrazivé povlaky typu obecně popsaného v EP 0 583 871 A1, je podrobněji popsáno ve WO 95/18773.

Vrátíme-li se ke struktuře odrazivého povlaku, bude pro odborníka v oboru zřejmé, že k souvrství tvořícímu odrazivý povlak mohou být přidány další vrstvy násobku čtvrtvlny ($n \times \lambda/4$, kde n je liché celé číslo, s výhodou 1)

s nízkým a vysokým indexem lomu pro další zvýšení odrazu.

Je také možné začlenit mezi uvedenou vnitřní a vnější vrstvu další nečtvrtvlnové vrstvy, i když v tomto případě jsou takové vrstvy zpravidla nejlépe považovány jako tvořící část kompozitní mezilehlé vrstvy, která by měla být považována za kompozitní jedinou vrstvu, mít tloušťku takovou, že fázový rozdíl světla odraženého od rozhraní uvedené kompozitní mezivrstvy a vnitřní vrstvy zvyšující odraz zesiluje světlo odrážené od rozhraní mezi kompozitní mezilehlou vrstvou a odrazivou vrstvou. Podobně může být mezi vnitřní vrstvou a sklo vřazena další vrstva, která bude potom mít normálně index lomu ležící mezi indexem lomu vnitřní vrstvy a indexem lomu skla.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popisu na příkladech provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých znázorňuje obr.1 řez zrcadlem podle vynálezu, obr.2 řez zrcadlem z obr.1 s přidáním ochranné vrstvy nebo zneprůhledňující vrstvy ve formě platového filmu nebo folie, nanesené přes odrazivý povlak, obr.3 řez zrcadlem z obr.1 s přidáním zneprůhledňující vrstvy ve formě samostatné vrstvy nanesené přes odrazivý povlak, obr.4 schema uspořádání povlékacích stanic na výrobní lince na výrobu skla float způsobem podle vynálezu a obr.5 řez rozdělovačem plynu vhodným pro použití na kterékoli z povlékacích stanic 15,16 a 17 znázorněných na obr.4, pro nanášení vrstvy odrazivého povlaku, použitého podle vynálezu, chemickým vylučováním z plyné fáze.

Příklady provedení vynálezu

Jak je znázorněno na obr.1, obsahuje zadní povrch zrcadla substrát 1 ze skla float, nesoucí odrazivý povlak 2, obsahující vnitřní vrstvu 3 zvyšující odraz z křemíku, mezilehlou vrstvu 4 zvyšující odraz z oxidu křemičitého, a vnější odrazovou vrstvu 5 z křemíku. Tloušťky vrstev mohou být takové,

jaké byly uvedeny výše. Výroba takových zrcadel, majících odraz viditelného světla nejméně 65% a barvou odrazu s hodnotou a^* vyšší než -6, je popisována v následujícím příkladě.

Na obr.2 a 3 jsou použity stejné vztahové značky pro označení stejného substrátu a vrstev jako na obr.1. Obr.2 dále ukazuje přídatnou vrstvu 6, která může být ochranná vrstva (například vrstva oxidu cínu) nebo zneprůhledňující vrstva ve formě vrstvy barvy nebo samolepivého plastového filmu nebo folie (když je vrstva 6 zneprůhledňující vrstva, bude normálně podstatně tlustší, než ostatní znázorněné vrstvy). Obr.3 znázorňuje zneprůhledňující vrstvu 7 ve formě desky, která má s výhodou zatemněný povrch u skla, připevněnou k povlečenému povrchu skla pomocí rámu 8.

Obr.4 znázorňuje schematicky výrobní linku na výrobu plaveného skla, obsahující tavicí sekci 11 skla, sekci 12 s plavicí (float) lázní pro tvarování roztaveného skla do souvislého pásu a chladicí sekci 13 pro chlazení skleněného pásu, a odebírací sekci 14 pro odřezávání skleněných dílů z pásu pro uskladňování a/nebo rozdělování a použití. Pro výrobu zrcadel podle vynálezu budou jednotlivé tři povlécací stanice pro nanášení odpovídající vnitřní, mezilehlé a vnější vrstvy normálně uloženy v sekci 12 s plavicí lázní nebo mezi ní a chladicí sekci 13. Ve znázorněném provedení vynálezu jsou uvedené tři povlécací sekce 15, 16, 17 uloženy v sekci 12 s plavicí lázní, jak je znázorněno na obr.4. Umístění každé povlécací stanice se volí tak, aby leželo v poloze, v níž skleněný pás v podstatě dosáhl své konečné tloušťky (obvykle pod teplotou skla okolo 750°C), takže není podroben dalšímu protahování, které by mohlo vyvolat popraskávání jakékoli nanesené povlakové vrstvy, přičemž však alespoň u první a mezilehlé vrstvy zůstává jeho teplota dostatečně vysoká pro vytváření další pyrolytické vrstvy.

Jak ukazuje obr.5, obsahuje rozdělovací trámec 20 s podvojným prouděním povlékacího plynu, vhodné pro použití v rámci vynálezu, kostru 21, tvořenou vnitřní a vnější stěnou 22 a 24 umístěnými se vzájemným odstupem, vymežujícími uzavřené dutiny 26, 28, kterými se nechává cirkulovat vhodné tepelné výměnné médium pro udržování rozdělovacího trámce na požadované teplotě. Plynné prekursorý, přiváděné přívodním potrubím 30 chlazeným tekutinou, uspořádaným podél rozdělovacího trámce, jsou přiváděny sestupnými vedeními 32, umístěnými podél přívodního potrubí, do vydávací komory 34 v hlavě 36 nesené kostrou 21. Plynné prekursorý, přiváděné sestupnými vedeními 32, jsou vypouštěny z vydávací komory 34 průchodem 38 směrem k povrchu skla 18 (znázorněného ve formě pásu plovoucího na lázni roztaveného cínu 19) a podél něj, a to jak protiproudově tak i poproudově vzhledem ke směru pohybu pásu ve směru šípek na obr.5.

Ve vydávací komoře mohou být umístěny hradítkové desky 40 pro vyrovnávání proudu prekursorů skrz rozdělovač pro zajištění, že prekursorý jsou vypouštěny proti sklu v hladkém, laminárním a rovnoměrném proudu napříč celého rozdělovacího trámce. Spotřebované prekursorové materiály, jakož i určité množství okolní atmosféry obklopující rozdělovací trámec, jsou sbírány a odebírány odpadními komorami 42 podél stran rozdělovače. Různé typy vhodných rozdělovačů pro chemické vylučování z plynné fáze jsou v oboru běžně známe a jsou popsány například v patentových spisech USA č.4 469 045, 4 504 526 a 5 065 696.

Následující příklady slouží pro ilustraci vynálezu, aniž by ho omezovaly. V příkladech byla zrcadla vyrobena na kontinuální lince s použitím výrobní linky typu float s povlékacími rozdělovači plynu, uspořádanými na povlékacích stanicích 15, 16 (2 rozdělovače) a 17, znázorněné na obr.4. V příkladech, kde jsou udávány v objemech, jsou plynné proudy měřeny při teplotě místnosti a tlaku 0,1 MPa a všechny

plynné proudy jsou uváděny na metr šířky povlékaného pásu.

PŘÍKLAD 1

Skleněná zrcadla, pro použití jako zrcadla se zadním povrchem, se vyráběla při použití s povlékáním z laminárního proudu. Použila se čtyři povlékací trámce z obr.5 umístěné ve stejných vzdálenostech pro postupné nanášení vrstvy křemíku (1 trámec), vrstvy oxidu křemičitého (2 trámce) a vrstvy křemíku (1 trámec) na pás čirého skla float, mající tloušťku 4 mm a posouvajícího se chladicí pecí rychlostí 555 m/hod. Každý z povlékacích trámců se umístil v sekci s plavicí lázní, kde je skleněný pás nesen taveninou roztaženého kovu, s trámcem umístěným na vstupní straně (z hlediska směru postupu skla) umístěným v poloze, kde byla teplota skla přibližně 710°C.

Čtyři povlékací trámce byly napájeny níže uvedenými plynnými směsemi:

	SiH ₄	Ethylen	O ₂	N ₂
1 (vstup.strana)	1,3	-	-	120
2	2,0	12	8	150
3	2,0	12	8	150
4 (výstup.strana)	6,5	1	-	120

Nebylo zapotřebí žádných úprav podmínek chladicí pece pro chlazení výsledného povlečeného pásu, který má vysoce odrazivý vzhled. Jednotlivá zrcadla se řezala z pásu řezáním obvyklým způsobem a optické vlastnosti naměřené při použití podmínek osvětlovacího zdroje Illuminant D76 Source 1931 Observer Conditions na neplovlečené straně skla poskytla následující výsledky. Odraz viditelného skla je 73,5%, přičemž odražené světlo mělo hodnotu a^* -5,1 a hodnotu b^* +0,6.

Hodnota a^* byla poněkud nižší, než přednostní mini-

mální hodnota -5, ale (společně s dalšími naměřenými optickými vlastnostmi) je v dobrém souladu s hodnotou vypočítanou pro povlečené sklo, mající pozorovanou kombinaci tloušťky vrstvy a indexu lomu (vnitřní vrstva zvyšující odraz má tloušťku 18 nm a index lomu 4,4, mezilehlá vrstva, zvyšující odraz, měla tloušťku 105 nm a index lomu 3,3 a vnější odrazivá vrstva měla tloušťku 19 nm a index lomu 4,3). Tataž teorie předvídá, že pro povlak obsahující vnitřní vrstvu zvyšující odraz z křemíku tloušťky 18 nm, mezilehlou vrstvu zvyšující odraz tloušťky oxidu křemičitého tloušťky 110 nm a vnější odrazivá vrstva z křemíku tloušťky 25 nm, přičemž při indexech lomu jsou jak byly uvedeny výše jsou odpovídající hodnoty:

Odraz viditelného světla 74%
a* -3,8 b* + 2,3,

což ukazuje, že přednostní povlaky podle vynálezu mohou být podobně vyrobeny malou změnou tloušťky vrstvy.

Zrcadlo vyrobené v podstatě v souladu s uvedeným příkladem (avšak mající odraz viditelného světla 74% při $a^*=-5,0$, $b^*=+0,9$) bylo podloženo černou polyethylenovou folií tloušťky 200 mikrometrů, nesoucí akrylové lepidlo na bázi rozpouštědla, citlivé na tlak. Nanesení podkladu má za následek malou změnu optických vlastností a naměřil se odraz viditelného světla 72,5% s $a^*=-5,6$, $b^*=+0,1$.

Je tak možné vidět, že vynález dovoluje vyrábět na lince zrcadla se zadním povrchem, mající vysokou trvanlivost, a mající barvu odrazu blízkou neutrální barvě a blízkou běžnému postříbřenému zrcadlu ($a^*=-2,5$, $b^*=+1,5$, je-li tato vrstva vytvořena na základním skle float použitého v předchozím příkladě).

PŘÍKLAD 2

Postup z příkladu 1 se zopakoval až na to, že se pás čirého

skla float posouval dopředu při rychlosti v chladicí peci 690 m/hod, přičemž: trámce s podvojným proudem 1 (vstup.strana) a 4 (výstupní strana) byly nahrazeny jednoproudovými povlékacími trámci s laminárním proudem typu popsaného v EP 0 305 102 B, a trámec 2 s podvojným proudem byl nahrazen obměněnou verzí, při se použil jednoproudový trámec s laminárním povlékáním, v němž bylo chlazení vodou nahrazeno chlazením olejem, grafitové bloky kovovými bloky a plynný proud omezovač plynného proudu byl nahrazen sledem hradítkových desek typu použitého v trámcích s podvojným proudem. Plynné proudy byly o velikostech popsaných níže (v litrech za minutu pro trámce 1,2 a 3 a v kilogramech za hodinu pro trámec 4 kromě acetonu v trámci 2, který je uveden v cc kapalného acetonu za minutu):

	SiH ₄	Ethylen	Aceton	O ₂	N ₂
1 (vstup.strana)	1,4	—	—		23
2	5,7	11,4	4,4		19,6
3	2	12		8	149
4 (výstup.strana)	0,36	0,029			2,6

Výsledné sklo s povlakem mělo odraz viditelného skla 70% s odraženým světlem majícím hodnotu a^* -5,8 a hodnotu b^* 0,7. Tloušťky a indexy lomu jednotlivých vrstev byly 19 nm, 4,4 (vnitřní vrstva zvyšující odraz), 80 nm, 1,56 (mezi-lehlá vrstva zvyšující odraz) a 25 nm, 4,3 (odrazivá vrstva)

PŘÍKLAD 3

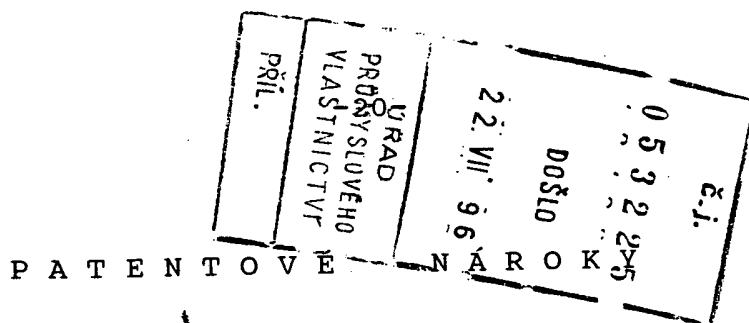
Postup z příkladu se zopakoval až na to, že pás 4 mm čirého skla float se posouval při rychlosti chladicí pece 750 metrů/hodinu, přičemž trámce 1 s podvojným proudem (na vstupní straně) a 4 (na výstupní straně) byly nahrazeny jednoproudovými povlékacími trámci s laminárním prouděním druhu popsaného v EP 0 305 102 B, a plynné proudy byly, jak je popsáno níže (uvedené v litrech za minutu pro trámce 1,2

a 3) a kilogramech za hodinu pro trámec 4):

	SiH_4	Ethylen	O_2	$\text{N}_2 + \text{He}$
1- (vstup.strana)	1,6	-	-	23
2	2,6	15,4	5,1	74 + 74
3	2,6	15,4	5,1	74 + 74
4 (výstup.strana)	0,6	0,31	-	2,6

Výsledné sklo s povlakem mělo odraz viditelného skla 73 s odraženým světlem majícím hodnotu a^* -2,6 a hodnotu b^* +3,2. Tloušťky a indexy lomu jednotlivých vrstev byly 18 nm, 4,5 (vnitřní vrstva zvyšující odraz), 101 nm, 1,45 (mezilehlá vrstva zvyšující odraz) a 30 nm, 4 (odrazivá vrstva).

Zvětšování tloušťky křemíkové odrazivé vrstvy (srovnej příklady 1, 2 a 3) nejen zvyšuje hodnotu a^* (takže se stává méně zápornou), ale také zvyšuje hodnotu b^* . Průzkum trhu zjistil, že zvýšené hodnoty b^* jsou snáze přijatelné pro spotřebitele, přičemž přednostní zrcadla podle vynálezu mají hodnoty a^* v rozmezí od -4 do -2 a hodnoty b^* v rozmezí od 2,5 do 4,5, s výhodou provázené odrazem světla nejméně 72%.



1. Zrcadlo se zadním zrcadlovým povrchem obsahující skleněný substrát nesoucí odrazivý povlak obsahující odrazivou vrstvu a nejméně dvě vrstvy zvyšující odraz, vyznačené tím, že tloušťky a indexy lomu vrstev povlaku poskytují odraz viditelného světla nejméně 65% s barvou odrazu mající hodnotu a^* větší než -6.

2. Zrcadlo se zadním zrcadlovým povrchem podle nároku 1 vyznačené tím, že vnitřní vrstva zvyšující odraz má optickou tloušťku menší než 125 nm.

3. Zrcadlo se zadním zrcadlovým povrchem podle nároku 2 vyznačené tím, že vnitřní vrstva zvyšující odraz má optickou tloušťku menší než 100 nm.

4. Zrcadlo se zadním zrcadlovým povrchem podle nejméně jednoho z nároků 1 až 3 vyznačené tím, že vnitřní vrstva zvyšující odraz je z křemíku.

5. Zrcadlo se zadním zrcadlovým povrchem podle nejméně jednoho z nároků 1 až 4 vyznačené tím, že mezilehlá vrstva zvyšující odraz má optickou tloušťku větší než 125 nm.

6. Zrcadlo se zadním zrcadlovým povrchem podle nároku 5 vyznačené tím, že mezilehlá vrstva zvyšující odraz má optickou tloušťku větší než 140 nm.

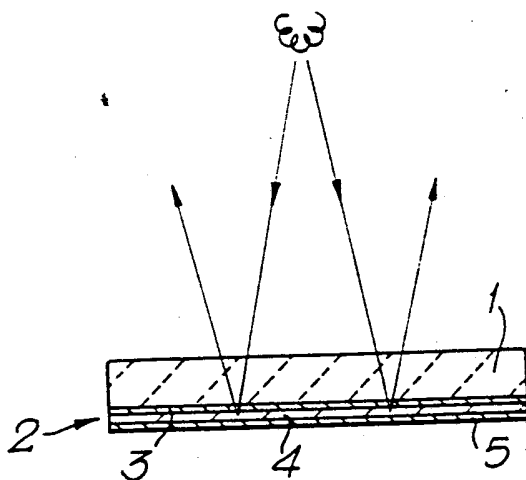
7. Zrcadlo se zadním zrcadlovým povrchem podle nejméně jednoho z nároků 1 až 6 vyznačené tím, že mezilehlá vrstva zvyšující odraz je z oxidu křemičitého.

8. Zrcadlo se zadním zrcadlovým povrchem podle nejméně jednoho z nároků 1 až 7 vyznačené tím, že odrazivá vrstva je vrstva křemíku.

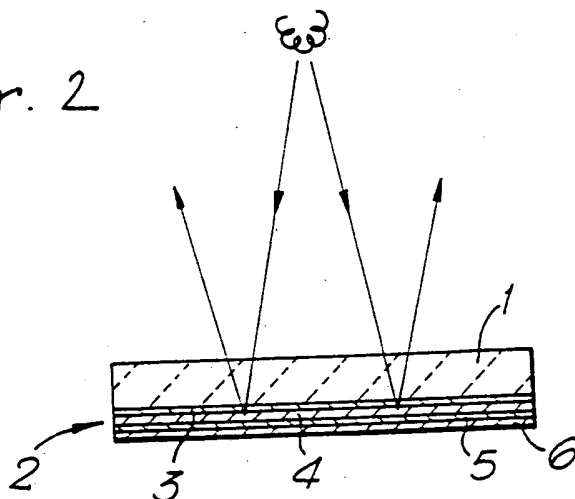
9. Zrcadlo se zadním zrcadlovým povrchem vyznačené tím, že substrát nese vnitřní vrstvu zvyšující odraz z křemíku, mající optickou tloušťku menší než 100 nm a mezilehlou vrstvu zvyšující odraz z oxidu křemičitého s optickou tloušťkou větší, než 140 nm a vnější odrazivou vrstvu z křemíku.

10. Způsob výroby zrcadel se zadním zrcadlovým povrchem vyznačený tím, že se pyrolyticky nanáší na pás horkého skla během procesu výroby skla dvě vrstvy zvyšující odraz, následované odrazivou vrstvou, přičemž výsledná zrcadla mají odraz viditelného světla nejméně 65% s barvou odrazu mající hodnotu λ^* větší než -6.

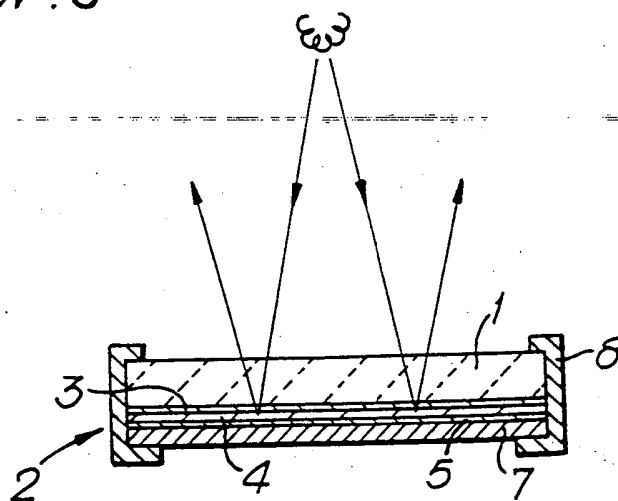
obr. 1



obr. 2



obr. 3



PRIL.
PRŮMYŠLOVÉHO VLASTNICTVÍ
0 6 VI 96
00810
0 4 1 8 1 0
2.1.

